

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 77 06358**

⑮

**Procédé de purification de gaz naturel à forte teneur en gaz acides.**

⑮

**Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 01 D 53/14; C 10 L 3/00.**

⑮

**Date de dépôt ..... 4 mars 1977, à 11 h 38 mn.**

⑮ ⑮ ⑮

**Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Italie le 5 mars 1976,  
n. 20.900 A/76 au nom de la demanderesse.***

⑮

**Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 39 du 30-9-1977.**

⑮

**Déposant : Société dite : SNAM PROGETTI S.P.A., résidant en Italie.**

⑮

**Invention de : Giorgio Pagani, Gianfranco Guerreri et Bruno Peri.**

⑮

**Titulaire : *Idem* ⑮**

⑮

**Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.**

La présente invention concerne un procédé pour la purification de gaz naturel à forte teneur en gaz acides .

Le gaz naturel contient souvent des quantités considérables de gaz acides tels que, essentiellement,  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{S}$ .

5 La purification du gaz naturel par élimination de ces gaz acides est nécessaire pour qu'on puisse l'utiliser et, de toute façon, pour réduire le volume du gaz utilisable à transporter de manière à réduire ainsi les coûts d'acheminement.

10 Une composition de gaz naturel riche en gaz acides est la suivante :

- $\text{CH}_4$	26,46 % en volume
$\text{C}_2\text{H}_6$	0,44 % "
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	0,27 % "
15 $\text{N}_2$	0,49 % "
$\text{CO}_2$	71,80 % "
$\text{H}_2\text{S}$	0,54 % "

20 D'autres compositions peuvent, bien entendu, exister selon le gisement naturel d'où est extrait le gaz naturel.

Si on tient compte du fait supplémentaire que le gaz naturel riche en gaz acides se trouve souvent dans des gisements sous-marins éloignés des côtes, on peut comprendre facilement que la purification imposée par la présence de tels gaz acides exige  
25 que l'on résolve des problèmes techniques et écologiques non négligeables et associés à la nécessité d'effectuer des opérations de purification sur des plate-formes de manière à réduire le prix du pipeline utilisé pour transporter le gaz naturel jusqu'à la  
30 côte, ce prix augmentant de manière excessive si on transporte le gaz naturel tel quel, cela en raison des très hautes teneurs en gaz inertes.

Le déversement dans l'atmosphère de quantités énormes de gaz acides pourrait également soulever des problèmes sérieux  
35 de pollution de l'air.

On a maintenant trouvé un procédé pour purifier le gaz naturel à forte teneur en gaz acides, procédé dans lequel les gaz acides précités sont éliminés d'une façon simple et peu coûteuse tout en évitant la pollution, l'opération de purification pouvant

être exécutée facilement directement sur une plate-forme en mer.

La présente invention a pour objet un procédé pour purifier le gaz naturel, ce procédé consistant essentiellement :

- 5 (1) à soumettre à une désulfuration le gaz naturel en faisant absorber les composés sulfureux (de 0,1 % à 5 % en volume), spécialement  $H_2S$ , contenu dans ledit gaz, par un solvant qui agit sélectivement vis-à-vis de ces gaz, plus particulièrement et de préférence le diméthyl-éther-dipolyglycol ou le carbonate de propylène;
- 10 (2) à éliminer la majeure partie de  $CO_2$ , jusqu'à 20 - 30 % de la teneur de  $CO_2$  du gaz désulfuré, par distillation à faibles températures (distillation cryogénique), les températures basses nécessaires étant obtenues par évaporation sous faible pression de  $CO_2$  liquide séparé par une telle distillation ;
- 15 (3) à régénérer le solvant sélectif en l'extrayant par distillation des composés sulfureux ;
- (4) à utiliser le solvant sélectif régénéré pour absorber le  $CO_2$  résiduel encore contenu dans le gaz naturel recueilli après la phase de distillation cryogénique ; et
- 20 (5) à recycler le solvant sélectif contenant  $CO_2$  et provenant de la phase (4) dans la phase d'absorption (1) des composés sulfureux.

25 Les températures adoptées dans la phase de désulfuration se situent entre 20°C et 100°C tandis que la pression est généralement comprise entre 100 et 200 bars (pression absolue).

La distillation sous température basse est effectuée à une température en tête de colonne inférieure à -35°C et sous une pression absolue comprise entre 60 et 80 bars.

30 La régénération du solvant sélectif est généralement effectuée dans une colonne de distillation ordinaire à une température comprise entre 100 et 140°C et sous une pression absolue de 1 à 2 bars.

35 L'absorption finale de  $CO_2$  (phase (4)) est effectuée à une température comprise entre 3°C et 20°C et sous une pression absolue de 60 à 80 bars.

Le solvant sélectif qui est recyclé dans la phase (1) a une teneur en  $CO_2$  égale à 9 à 16 % de la quantité totale de

CO<sub>2</sub> contenue dans le gaz naturel (dans la phase gazeuse) au début du traitement selon la présente invention.

On va maintenant décrire la présente invention de façon plus détaillée à l'aide du schéma annexé qui représente un mode  
5 de réalisation non limitatif préféré.

Le gaz naturel riche en gaz acides est disponible sous une pression de 150 bars et à la température ambiante et est envoyé, par l'intermédiaire d'un conduit 1, à la colonne de désulfuration 2 .

10 Le gaz naturel a la composition mentionnée au début du présent mémoire.

On effectue l'absorption de H<sub>2</sub>S en utilisant, comme solvant, le diméthyl éther polyglycol arrivant par l'intermédiaire du conduit 3 .

15 Le gaz naturel est désulfuré jusqu'à 5 ppm de H<sub>2</sub>S résiduel, tandis que le CO<sub>2</sub> n'est absorbé que partiellement jusqu'à une teneur résiduelle de 69 % en volume, approximativement.

Le solvant, avec les substances qui y sont dissoutes, est évacué par l'intermédiaire du conduit et est soumis à une opération de vaporisation instantanée sous une pression d'environ 75  
20 à 80 bars, une phase gazeuse 6 étant ainsi séparée dans le collecteur 5, ladite phase étant essentiellement riche en méthane qui, comprimé à l'aide du compresseur 7, est recyclé par l'intermédiaire du conduit principal 8 dans la colonne de désulfuration 2.

25 La phase liquide sortant de 5 est envoyée, après réchauffage en 9 par le solvant épuisé, par l'intermédiaire du conduit 10 à la colonne de distillation 11 où, à la tête, on obtient, en 12, H<sub>2</sub>S qui est alors brûlé (conversion en SO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O) tandis qu'en queue on obtient le solvant 13 qui est utilisé pour l'absorption du CO<sub>2</sub> résiduel dans la colonne d'absorption 15 après  
30 avoir fourni la chaleur qui est nécessaire à la séparation cryogénique de CO<sub>2</sub> en 14 et après avoir été refroidi en 16 jusqu'à une température de 5°C environ.

Le gaz désulfuré qui sort de la colonne 2 est envoyé à  
35 la colonne de séparation 18 (pression : 70 bars) après avoir été refroidi en 19 par l'effluent froid qui sort du sommet<sup>et</sup> de la base de la colonne 18 précitée.

Avant de pénétrer dans la colonne 18 et après avoir été refroidi comme mentionné ci-dessus, le gaz 17 est amené, de

façon isoenthalpique, à se dilater jusqu'à atteindre une pression d'environ 70 bars, ce qui entraîne une séparation dans le séparateur 21 d'une phase liquide qui, par l'intermédiaire de la canalisation 22, est envoyé à la partie basse de la colonne 18 et d'une phase gazeuse qui, après un autre refroidissement 23 par le  $\text{CO}_2$  d'évaporation (celui qui forme également une phase liquide) est acheminé jusqu'à la partie intermédiaire de la colonne 18.

Le reflux liquide vers la tête de la colonne 18 est obtenu par condensation d'une partie des vapeurs en même temps que  $\text{CO}_2$  d'évaporation, tandis que  $\text{CO}_2$  liquide est obtenu en tant que produit de queue et, par évaporation, fournit la réfrigération qui est nécessaire pour le reflux et la condensation en 23 ainsi qu'en 19 .

Le gaz naturel 20, qui contient encore du  $\text{CO}_2$  (20 - 30% en volume), est envoyé à la colonne d'absorption 15 où le  $\text{CO}_2$  est absorbé par le solvant 13 introduit au voisinage de la colonne 5 à contre-courant par rapport au gaz introduit au voisinage de la base de la colonne. Le gaz purifié est déchargé à travers le conduit 24 et est envoyé en vue de son utilisation par l'intermédiaire de pipelines ou canalisations. Le solvant contenant  $\text{CO}_2$  est évacué par la base de la colonne 15 et, par l'intermédiaire du conduit 3, est recyclé dans la colonne 2. On peut évidemment introduire un appoint de solvant en n'importe quel point de l'installation.

Il est bien entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention dont l'étendue est définie par les revendications ci-annexées.

R E V E N D I C A T I O N S

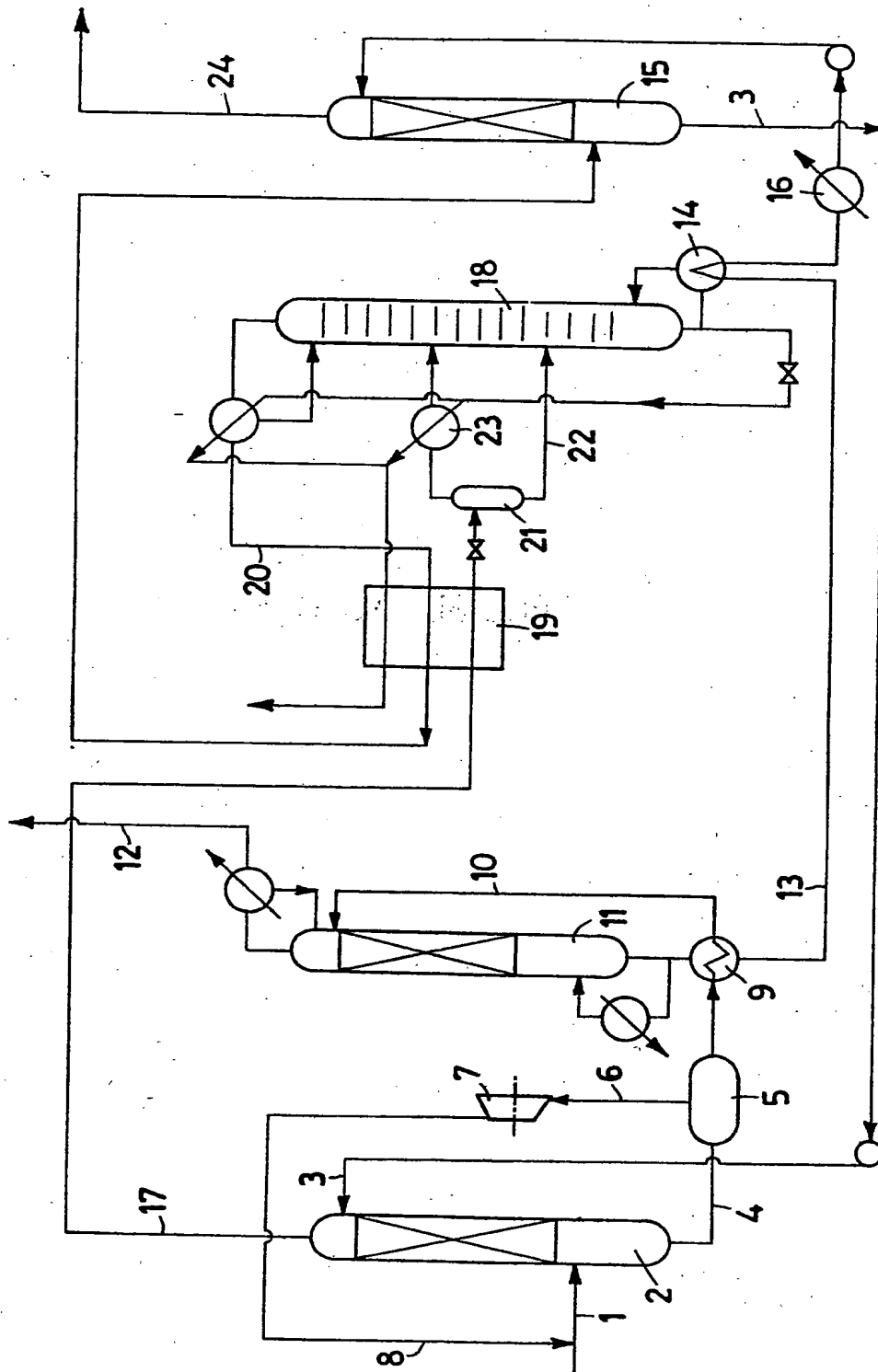
1. Procédé pour la purification de gaz naturel à forte teneur en gaz acides, caractérisé par le fait qu'il consiste :
- 5 (a) à désulfurer le gaz naturel à forte teneur en gaz acides en faisant absorber les composés sulfurés qui y sont contenus par un solvant sélectif, vis-à-vis de ces composés ;
- 10 (b) à extraire la majeure partie du  $\text{CO}_2$  contenu dans le gaz désulfuré au cours de la phase (a) par une distillation à basse température, la réfrigération nécessaire étant obtenue par évaporation du  $\text{CO}_2$  liquide séparé au cours de ladite distillation ;
- (c) à régénérer le solvant sélectif par distillation des composés sulfureux qui y sont contenus ;
- 15 (d) à absorber le  $\text{CO}_2$  contenu dans le gaz provenant de la phase (b) au moyen de solvant régénéré provenant de la phase (c) ;
- 20 (e) à recycler le solvant qui contient  $\text{CO}_2$  et qui est obtenu au cours de la phase (d) pour l'absorption des composés sulfureux (phase a) .
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les composés sulfureux sont présents sous une concentration de 0,1 % à 5 % en volume et que le  $\text{CO}_2$  est présent sous une concentration d'au moins 40 % en volume.
- 25 3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la majeure partie du  $\text{CO}_2$  extrait lors de la phase (b) représente 20 à 30 % en volume.
- 30 4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le solvant sélectif est choisi parmi le diméthyl-éther-dipolyglycol et le carbonate de propylène.
5. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la distillation à basse température est effectuée à une température de tête de colonne inférieure à  $-35^\circ\text{C}$  et que la pression est comprise entre 60 et 80 bars (pression absolue).
- 35 6. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les températures adoptées dans la phase de désulfuration sont de l'ordre de  $20^\circ\text{C}$  à  $100^\circ\text{C}$  et les pressions de l'ordre de 100 à 200 bars.

7. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la distillation du solvant est effectuée à une température comprise entre 100°C et 140°C et à une pression comprise entre 1 et 2 bars.

5 8. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'absorption de CO<sub>2</sub> au cours de la phase (d) est effectuée à une température de 3°C à 20°C et sous une pression de 60 à 80 bars (pression absolue).

THIS PAGE BLANK (USPTO)





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**